

## (12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/061324 A2**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16D 65/00

[DE/DE]; Sonneckstrasse 19, 83080 Oberaudorf (DE). BAUMGARTNER, Johann [DE/DE]; Thonstetten 35, 85368 Moosburg (DE). TRIMPE, Robert [DE/DE]; Gänzerberg 15, 82234 Wessling (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014726

(74) Gemeinsamer Vertreter: KNORR-BREMSE AG; Patentabteilung - V/RG, Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Dezember 2003 (22.12.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

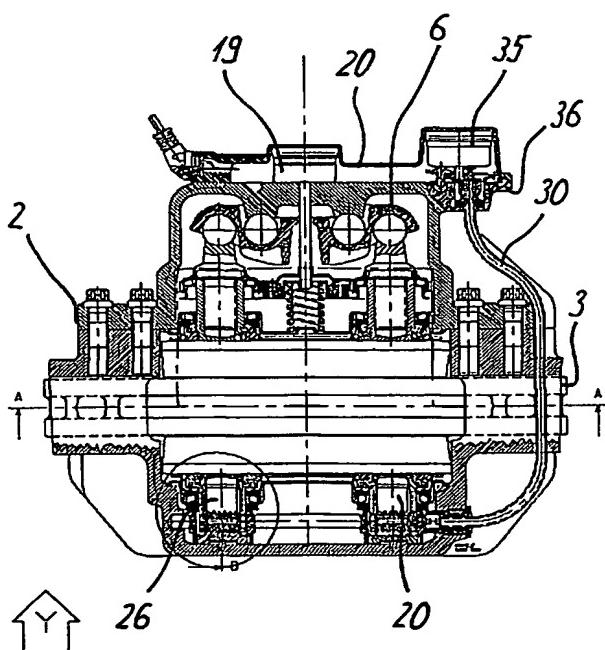
(30) Angaben zur Priorität:  
103 00 013.5 2. Januar 2003 (02.01.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH [DE/DE]; Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIEKER, Dieter*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: ELECTROMOTIVELY ADJUSTED DISK BRAKE

(54) Bezeichnung: SCHEIBENBREMSE MIT ELEKTROMOTORISCHER NACHSTELLUNG



WO 2004/061324 A2

Bremssattels angeordnet ist/sind.

**(57) Abstract:** The invention relates to a disk brake that comprises a caliper (2), a brake application device (5) arranged in the caliper on a side of the brake disk (3) and electromotively driven adjustment devices (10, 26) on both sides of the brake disk. The inventive brake is characterized in that all adjustment devices (10) on both sides of the brake disk are jointly driven by a single electric motor or two electric motors. In the latter case, the two electric motors (19, 35) are mounted on a common side of the caliper relative to the brake disk plane and the at least one electric motor or the electric motors (19) for driving the adjustment devices are mounted outside the caliper.

**(57) Zusammenfassung:** Eine Scheibenbremse mit einem Bremssattel (2), einer im Bremssattel auf einer Seite der Bremsscheibe (3) angeordneten Zuspannvorrichtung (5) und elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtungen (10, 26) auf beiden Seiten der Bremsscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass sämtliche Nachstellvorrichtungen (10) auf beiden Seiten der Bremsscheibe von einem einzigen Elektromotor oder zwei Elektromotoren gemeinsam angetrieben werden, wobei im letzteren Fall die zwei Elektromotoren (19, 35) relativ zur Bremsscheibenebene auf einer gemeinsamen Seite des Bremssattels angeordnet sind und wobei der wenigstens eine oder die Elektromotor(en) (19) zum Antrieb der Nachstellvorrichtungen ausschließlich erhalte des



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

## Scheibenbremse mit elektromotorischer Nachstellung

Die Erfindung betrifft eine pneumatisch oder elektromotorisch betätigte Scheibenbremse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Scheibenbremse ist aus der WOPCT/EP 01/09370 derselben Anmelderin bekannt. In dieser Schrift sind jeweils im Bremssattel zwei Nachstellvorrichtungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe angeordnet. Nach einer der offenbarten Varianten werden die auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe angeordneten zwei Nachstellvorrichtungen von einem Transmissions- und Synchronisationsgetriebe nach Art einer flexiblen Welle angetrieben, welches seitlich im Bremssattel um die Bremsscheibe herumgeführt ist.

Diese Anordnung hat sich zwar an sich bewährt. Sie soll hier unter Einsatz elektromotorischer Antrieb für die Nachstellvorrichtungen weiter konstruktiv optimiert werden. Die Lösung dieses Problems ist die Aufgabe der Erfindung.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Danach werden sämtliche Nachstellvorrichtungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe von einem einzigen Elektromotor oder zwei Elektromotoren gemeinsam angetrieben, wobei im letzteren Fall die zwei Elektromotoren relativ zur Bremsscheibenebene auf einer gemeinsamen Seite des Bremssattels angeordnet sind. Es ist ein Transmissions- und/oder Synchronisationsgetriebe zwischen der wenigstens einen Nachstellvorrichtung auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der

Bremsscheibe – also der Reaktionsseite - und dem wenigstens einen – zuspannseitigen - Elektromotor vorgesehen und der wenigstens eine oder die Elektromotor(en) zum Antrieb der Nachstellvorrichtungen sind vorzugsweise außerhalb des Bremssatzes angeordnet.

5

Beide Varianten mit nur einem oder zwei Elektromotoren – geeignet sind z.B. EC-Motoren - bringen den Vorteil mit sich, dass kein Elektromotor nahe zur Bremsscheibe auf der von der Zuspannvorrichtung abgewandten Seite der Bremsscheibe angeordnet werden muss.

10

Dabei hat die bisher noch nicht bekannte Ausgestaltung mit zwei gemeinsamen Elektromotoren auf nur einer Seite der Bremsscheibe, von denen einer direkt das Transmissionsgtriebe treibt, den Vorteil, dass sich die einzelnen Elektromotoren kleiner dimensionieren lassen als beim Einsatz nur eines einzigen Motors, der sämtliche Nachstellvorrichtungen gemeinsam antreiben muss. Die Synchronisation der Nachstellvorrichtungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe wird in diesem Fall über ein geeignetes Steuer- und/oder Regelprogramm realisiert. Besonders vorteilhaft ist dabei die Option und Auslegung der Steuervorrichtung derart, dass eine getrennte Ansteuerbarkeit der Nachstellvorrichtungen auf den beiden Seiten der Bremsscheibe zur Gewährleistung unsynchroner Funktionen, z.B. zur Reinigung der Bremsscheibe, möglich ist.

25 Besonders bevorzugt sind zur Gewährleistung möglichst gleichmäßigen Bremsbelagverschleißes auf jeder Seite der Bremsscheibe jeweils zwei miteinander synchronisierte Nachstellvorrichtungen angeordnet, die jeweils aus Hülse und Gewindespindel bestehen.

Ganz besonders bevorzugt ist das Transmission- und/oder Synchronisationsgetriebe kostengünstig und zuverlässig als biegsame Welle ausgelegt. Diese ist wiederum bevorzugt mit einem oder zwei Schneckentrieben zum Antrieb der Nachstellvorrich-

tungen auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe versehen.

Vorteilhaft ist der Bremssattel als Festsattel ausgelegt und die Bremsscheibe um den  
5 Betrag des Arbeitshubes der Bremse axial beweglich. Alternativ kann der Bremssattel auch als Schiebe- oder Schwenk- und/oder als flexibler Sattel ausgelegt sind, der um den Betrag des Arbeitshubes beweglich ist.

Bevorzugt ist zumindest jeweils ein Synchronisationsgetriebe zur Synchronisation  
10 der beiden Nachstellvorrichtungen auf jeder Seite der Bremsscheibe innerhalb des Bremssattels angeordnet. Dabei kann die biegsame Welle diese Synchronfunktion auf der der Zuspannvorrichtung abgewandten Seite der Bremsscheibe übernehmen, welche die dort angeordneten Nachstellvorrichtungen gemeinsam synchron antreibt.

15 Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse;
- 20 Figur 2 die Ansicht A-A aus Figur 1;
- Figur 3 die Ansicht B-B aus Figur 1;
- Figur 4 die Ansicht X aus Figur 1,
- Figur 5a-5c Ausschnittsvergrößerungen und Varianten von Nachstellvorrichtungen auf der von der Zuspannvorrichtung abgewandten Seite des Bremssattels;
- 25 Figur 6a-6c Detailansichten von Elementen eines weiteren Ausführungsbeispiels und
- Figur 7a-7c einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Scheibenbremse, eine Detailansicht und eine Variante des in Figur 7a rechten Bereiches der Scheibenbremse.

Figur 1 zeigt eine Scheibenbremse 1 für Nutzfahrzeuge mit einem hier zweiteiligen Bremssattel 2 mit Bremssattelteilen 2a und 2b. Der Bremssattel fasst eine Bremsscheibe 3 in ihrem oberen Umfangsbereich ein. Die Bremssattelteile 2a und 2b sind mittels Schraubbolzen 4 miteinander verschraubt.

5

Der Bremssattel 2 ist als Festsattel ausgebildet, d.h. er ist unbeweglich beispielsweise an einem (hier nicht dargestellten) Achsflansch eines zugehörigen Fahrzeuges befestigt.

10 Die Scheibenbremse weist eine im Bremssattel 2 auf einer Seite der Bremsscheibe 3 angeordnete Zuspannvorrichtung 5 mit einem Drehhebel 6 auf. Der Drehhebel 6 wird mittels einer in Fig. 3 zu erkennenden Kolbenstange 51 eines Bremszylinders 7 betätigt.

15 Der Drehhebel 6 ist in seinem unteren Bereich exzentrisch gelagert und stützt sich über zwei erste kugelartige Elemente 8 am Inneren des Bremssattels 2 ab, wohingegen auf der gegenüberliegenden Seite des Drehhebels zwei weitere kugelartige Elemente 9 vorgesehen sind, welche jeweils auf eine von zwei axial verschieblich angeordneten Nachstellvorrichtungen 10 einwirken.

20

Die zwei Nachstellvorrichtungen 10 auf der Zuspannseite der Bremsscheibe 3 sind parallel zueinander ausgerichtet und an ihren der Bremsscheibe zugewandten Ende mit Druckstücken 11 versehen, die auf eine erste, zuspannseitige Bremsbacke 12 mit Bremsbelagträger und Belagmaterial einwirken.

25

Die Nachstellvorrichtungen 10 bestehen hier aus Gewindespindeln 12, die ein Außengewinde aufweisen und mit dem Innengewinde von Nachstellhülsen 13 zusammenwirken, wobei eine Relativverdrehung zwischen den Gewindespindeln 12 und den Nachstellhülsen 13 die axiale Länge der Nachstellvorrichtung 10 verändert, was

zum Ausgleich von Belagverschleiß des zuspannseitigen – d.h. auf der Seite der Zuspannvorrichtung angeordneten - Bremsbelags 14 nutzbar ist.

Die beiden Nachstellvorrichtungen 10 bzw. deren Nachstellhülsen 13 werden über  
5 ein zwischen den beiden Nachstellhülsen angeordnetes Synchrogetriebe 15 bei-  
spielsweise mittels eines Zahnriemens oder einer Kette oder aber mittels Zahnrädern  
synchron gedreht.

Das Synchrogetriebe 15 wird von einer Welle 16 angetrieben, welches sowohl den  
10 Drehhebel 6 als auch den Bremssattel 2 durchsetzt und an deren Ende außerhalb des  
Bremssattels 2 ein Abtriebszahnrad 17 eines Getriebes 18 angeordnet ist, welches  
von einem Elektromotor 19 angetrieben wird, der zusammen mit dem Getriebe 18  
in einem Deckel 20 angeordnet ist, der unterhalb des Bremszylinders 7 (siehe Figur  
3) an der Außenseite des Bremssattels 2 befestigt ist.

15 Eine Leitung 21 mit Stecker 22, der den Deckel 20 durchsetzt, dient zur Versorgung  
mit elektrischer Energie sowie ggf. zum Anschluss von Steuerleitungen zu einem  
externen Rechner. Alternativ kann ein eigener Steuer- und/oder Regelungsrechner  
mit geeignetem Mikroprozessor auch direkt im Deckel 20 angeordnet sein.

20 Das Getriebe 18 weist nicht nur das eine Abtriebszahnrad 17 auf sondern es ist über  
weitere Zahnräder 23 mit einem weiteren Abtriebsrad 24 verbunden, das über ein  
Transmissions- und Synchronisationsgetriebe in Form einer biegsamen Welle 25, die  
außen am Bremssattel oder durch das Bremssattelinnere oder durch einen Kanal im  
25 Bremssattelinneren verläuft, mit den Nachstellvorrichtungen 26 auf der von der Zu-  
spannvorrichtung abgewandten Seite des Bremssattels verbunden ist.

Die biegsame Welle 25 dient als Transmissionsgetriebe für die zwei weiteren Nach-  
stellvorrichtungen 26 auf der gegenüberliegenden Seite des Bremssattels bzw. im  
30 Bremssattelinneren auf der gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe. Eine Rück-

stellfeder 49, die sich an einem relativ zum Bremssattel fixen bzw. an diesem befestigten Blech 50 abstützt, realisiert die Rückstellfunktion für die Zuspannvorrichtung 5 nach einer Bremsbetätigung.

- 5 Die beiden ebenfalls zueinander parallelen reaktionsseitigen Nachstellvorrichtungen 26 stützen sich einerseits am Bremssattelinneren ab und sind andererseits ebenfalls mit Gewindespindeln 12 und Nachstellhülsen 13 versehen, welche relativ zueinander verdrehbar sind und bei deren Relativverdrehbarkeit wiederum die sondern axiale Länge der Nachstellvorrichtungen verändert wird, was u.a. zum Ausgleich des
- 10 Bremsbelagverschleißes des reaktionsseitigen Bremsbelages 14 dient.

Die Bremsscheibe 3 ist hier entsprechend dem Festsattelkonzept mit Nachstellvorrichtungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe 3 um den Betrag des Arbeitshubes der Scheibenbremse axial beweglich, z.B. auf der Radachse verschiebbar, angeordnet.

15

Nach Fig. 1 werden in vorteilhafter Weise mit nur einem einzigen Elektromotor 19 auf einer Seite der Scheibenbremse bzw. auf einer Seite des Bremssattels 2 insgesamt vier Nachstellvorrichtungen 10, 26 und insbesondere auch alle Nachstellvorrichtungen auf beiden Seiten der Bremsscheibe synchron und von nur einem Motor angetrieben. Hieraus resultiert ein relativ niedriger Materialaufwand in Hinsicht auf die Anzahl der eingesetzten Elektromotoren.

20

Insbesondere ist es auch nicht notwendig, auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe 3 einen Elektromotor anzutreiben. Dies kann vorteilhaft sein, da dieser Motor im allgemeinen etwas höheren Betriebstemperaturen ausgesetzt wäre als der Elektromotor, welcher auf der Seite der Zuspannvorrichtung angeordnet wird und weiter von der Bremsscheibe 3 entfernt liegt.

Figur 2 zeigt u.a. einen Schnitt durch die Nachstelleinrichtungen 10 mit den Gewindespindeln 12 und den Nachstellhülsen 13.

Fig. 3 zeigt dagegen sowohl das erste Abtriebszahnrad 17 als auch die weiteren 5 Zahnräder 23a, 23b sowie 23c des Getriebes, die an der Außenseite des Bremssattels 2 im Deckel 20 angeordnet sind. Erkennbar ist auch die hier in einer Ausnehmung 27 des Bremssattels 2 an dessen Außenrand verlegte flexible Welle 25.

Die biegsame Welle 25 ist im Bereich der Nachstellhülse 13 der beiden Nachstellvorrichtungen 26 auf der der Zuspannvorrichtung 5 gegenüberliegenden Seite der 10 Bremsscheibe 3 mit Schneckenrädern 28, 29 versehen, welche z.B. mit den außenverzahnten Nachstellhülsen 13 kämmen.

Besonders bevorzugt ist die flexible Welle 25 nach Art der Figur 1 in einem Rohr 30 15 angeordnet, welches flexibel ausgebildet sein kann und an der Außenseite des Bremssattels bzw. an der Außenseite des Bremssattels von einer Seite der Bremsscheibe zur anderen verlegt ist und erst auf der gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe 3 wieder den Bremssattel 2 im Bereich einer Bohrung 31 durchsetzt, wobei zwischen dem Rohr und der Innenwandung der Bohrung 31 ein Durchführungsstopfen 32 angeordnet ist. 20

Das Rohr 30 kann mit einer reibungs- und verschleißmindernden Zwischenschicht versehen werden, die beispielsweise aus einem temperaturbeständigen Schmiermittel oder einer temperaturbeständigen Gleitbeschichtung bestehen kann.

25 Die Gleitbeschichtung kann als Gleitlack ausgebildet sein oder auf Kunststoffbasis sowie aus Teflon bestehen. Sie kann auch auf der biegsamen Welle 25 oder der Rohrinnenwand aufgebracht werden. Denkbar ist auch eine Zwischenschicht als Hülse aus gleitfähigem Material zwischen biegsamer Welle und Rohrinnenwand, wobei 30 hier eine Kunststoffhülse oder auch eine Teflonhülse denkbar sind.

Die Schneckenräder 28, 29 können entweder mit Zahnräder auf den Nachstellhülsen kämmen oder aber mit einem axialverzahnten Scheibe 34.

Alternativ könnten die beiden Nachstellvorrichtungen auch über ein separates Syn-

- 5 chronisationsgetriebe wie eine Kette miteinander gekoppelt sein. Mit der in Fig. 1 gewählten Anordnung ist es vorteilhaft möglich, mit nur einem einzigen Getriebe – der biegsamen Welle 25 – die Synchronisationsaufgaben der Reaktionsseitigen Nachstellvorrichtungen mit zu realisieren.

- 10 Eine alternative Anordnung zur Fig. 1 zeigt Fig. 7. Hier sind zwei Elektromotoren 19, 35 vorgesehen, die beide auf der mit der Zuspannvorrichtung versehenen Seite – also auf einer gemeinsamen Seite – der Bremsscheibe angeordnet sind, wobei der eine der Elektromotoren 35 direkt oder über ein Getriebe die biegsame Welle 25 und der andere hier direkt (oder über ein weiteres Getriebe; hier nicht dargestellt) die  
15 Welle 16 antreibt.

Zwar wird hier ein weiterer Motor 35 benötigt. Dagegen steht der Vorteil des Einsparens einiger Getriebeelemente. Auch können die einzelnen Motoren etwas kleiner dimensioniert werden als in Fig. 1.

- 20 Die Synchronisation kann hier über die Ansteuerung der Motoren erfolgen. Denkbar sind z.B. Sensoren zur Positionsbestimmung oder aber andere Steuerungs- und/oder regelungstechnische Maßnahmen wie eine Positionserkennung über eine Analyse der Motorstromcharakteristik.

- 25 Fig. 7b und 7c unterscheiden sich durch die Anordnung des Elektromotors 35 zum Antrieb der biegsamen Welle 25. Nach Fig. 7a und b ist der Elektromotor an dem Bremssattel 2 mittels eines separaten Ansatzes 36 befestigt, wobei die Abtriebswelle 37 nahezu parallel zur Bremsscheibenachse ausgerichtet ist. Daher muss die biegsame Welle 25 zunächst in einem Bogen nach außen um den Bremssattel und die  
30

Bremsscheibe 3 herum geführt und dann in einem weiteren Bogen in Richtung der Nachstellvorrichtung 26 geführt werden, welche die Welle parallel zur Scheibenebene und senkrecht zur Nachstellrichtung erreicht.

- 5 Dies ist in Fig. 7c anders. Einerseits ist hier direkt an den Bremssattel 2 selbst ein Ansatz 38 angeformt. Andererseits ist der Motor bzw. dessen Abtriebswelle 37 etwas geneigt zur Bremsscheibenachse ausgerichtet, so dass die biegsame Welle weniger stark gebogen werden muss, um sie um den Bremssattelrand herum zu führen. Das Rohr 30 wird hier in einem ersten, gerade verlaufenden und dickwandigeren Bereich 10 starr und dann in einem weiteren Bereich um den Bremssattel 2 herum zur Nachstellvorrichtung 26 hin flexibel ausgelegt.

Wie in Fig. 6 ergänzend zu erkennen, ist es insbesondere bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 leicht möglich, das Abtriebszahnrad 24 auf eine Welle 39 aufzusetzen, deren eines Ende als Hohlwellenabschnitt 40 ausgebildet sein kann, in welche 15 ein Mehrkant-Kopfende 43 der flexiblen Welle 25 eingreift. Zur Außenseite hin bzw. an dem vom Hohlwellenabschnitt 40 ausgebildeten Ende kann die im Deckel mittels eines Lagers 44 gelagerte Welle 37 z.B. mit einem Außenmehrkantkopf 42 versehen werden, der durch eine Kappe 41 auf dem Deckel 20 zugänglich ist. Mit dieser manuell betätigbarer Rückstelleinrichtung kann derart unkompliziert eine optionale manuelle Rückstellfunktion realisiert werden, ggf. zusätzlich kombiniert mit einer 20 Überlastsicherung (z.B. Sollbruchstelle in der Welle 37).

Nach Fig. 5a ist die axial verzahnte Scheibe mittels Gleitlagern 45 am Bremssattelinnenen abgestützt. In Fig. 5b und c sind stattdessen jeweils verschiedene vorgespannte 25 Federn 46 wie Tellerfedern zwischen der Scheibe 33 und dem Bremssattelinnenen angeordnet.

Bezugszeichenliste

Scheibenbremse	1
Bremssattel	2
5 Bremssattelteile	2a, 2b
Bremsscheibe	3
Schraubbolzen	4
Zuspannvorrichtung	5
Drehhebel	6
10 Bremszylinder	7
Element	8
Element	9
Nachstellvorrichtung	10
Druckstück	11
15 Bremsbacke	12
Nachstellhülse	13
Bremsbelag	14
Synchrongetriebe	15
Welle	16
20 Abtriebszahnrad	17
Getriebe	18
Elektromotor	19
Deckel	20
Leitung	21
25 Stecker	22
Zahnrad	23
Zahnrad	23a, 23b, 23c, 23d
Abtriebsrad	24
Welle	25

Nachstellvorrichtung	26
Ausnehmung	27
Schneckenrad	28, 29
Rohr	30
5 <b>Bohrung</b>	31
Durchführungsstopfen	32
Zahnrad	33
Scheibe	34
Elektromotor	35
10 <b>Ansatz</b>	36
Abtriebswelle	37
Ansatz	38
Welle	39
Hohlwellenabschnitt	40
15 <b>Kappe</b>	41
Außenmehrkantkopf	42
Mehrkantkopfende	43
Lager	44
Gleitlager	45
20 <b>Federn</b>	46
Rückstellfeder	47
Rückstellfeder	49
Blech	50
Kolbenstange	51

## Patentansprüche

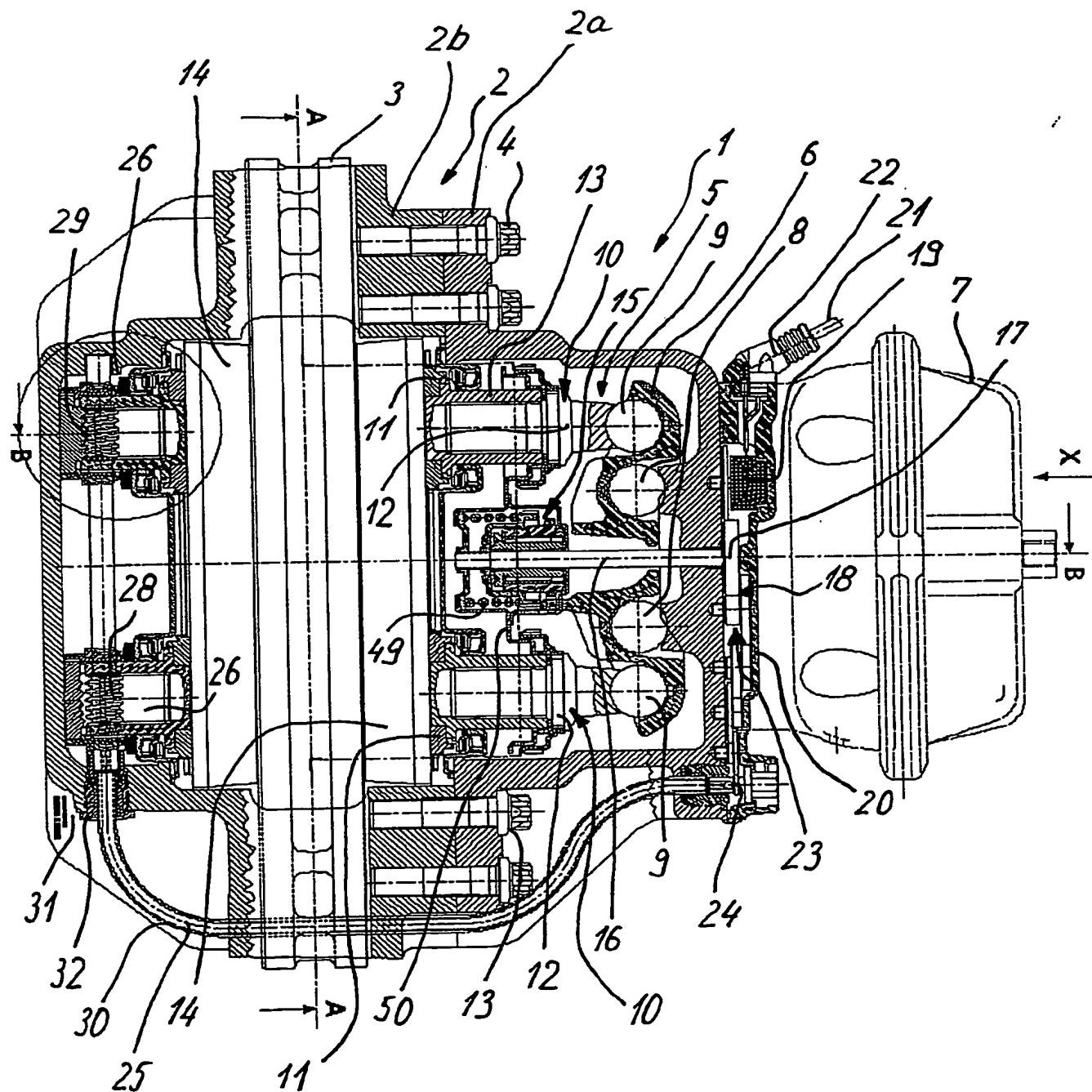
1. Pneumatisch oder elektromorisch betätigtes Scheibenbremse mit
  - a) einem Bremssattel (2), der eine Bremsscheibe (3) einfasst;
  - b) einer im Bremssattel auf einer Seite der Bremsscheibe (3) angeordneten Zuspannvorrichtung (5), insbesondere mit einem Drehhebel (6);
  - c) jeweils wenigstens einer elektromotorisch angetriebenen Nachstellvorrichtung (10, 26) auf jeder Seiten der Bremsscheibe;
- 5 d) wobei die wenigstens eine Nachstellvorrichtung (26) auf der Reaktionsseite der Bremsscheibe mittels eines Transmissions- und/oder Synchronisationsgetriebes (25), dass sich von einer Seite der Bremsscheibe (3) zur anderen erstreckt, angetrieben ist,  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - e) die Nachstellvorrichtungen (10) beidseits der Bremsscheibe (3) von einem einzigen Elektromotor oder zwei Elektromotoren (19, 35) gemeinsam angetrieben werden, wobei im letzteren Fall die zwei Elektromotoren (19, 35) relativ zur Bremsscheibebene auf einer gemeinsamen Seite des Bremssattels angeordnet sind,
  - f) das Transmissions- und/oder Synchronisationsgetriebe (25) zwischen der wenigstens einen Nachstellvorrichtung auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe (3) und dem wenigstens einen Elektromotor (19, 35) angeordnet ist.
- 10 2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine oder die Elektromotor(en) (19) zum Antrieb der Nachstellvorrichtungen außerhalb des Bremssattels angeordnet ist/sind.

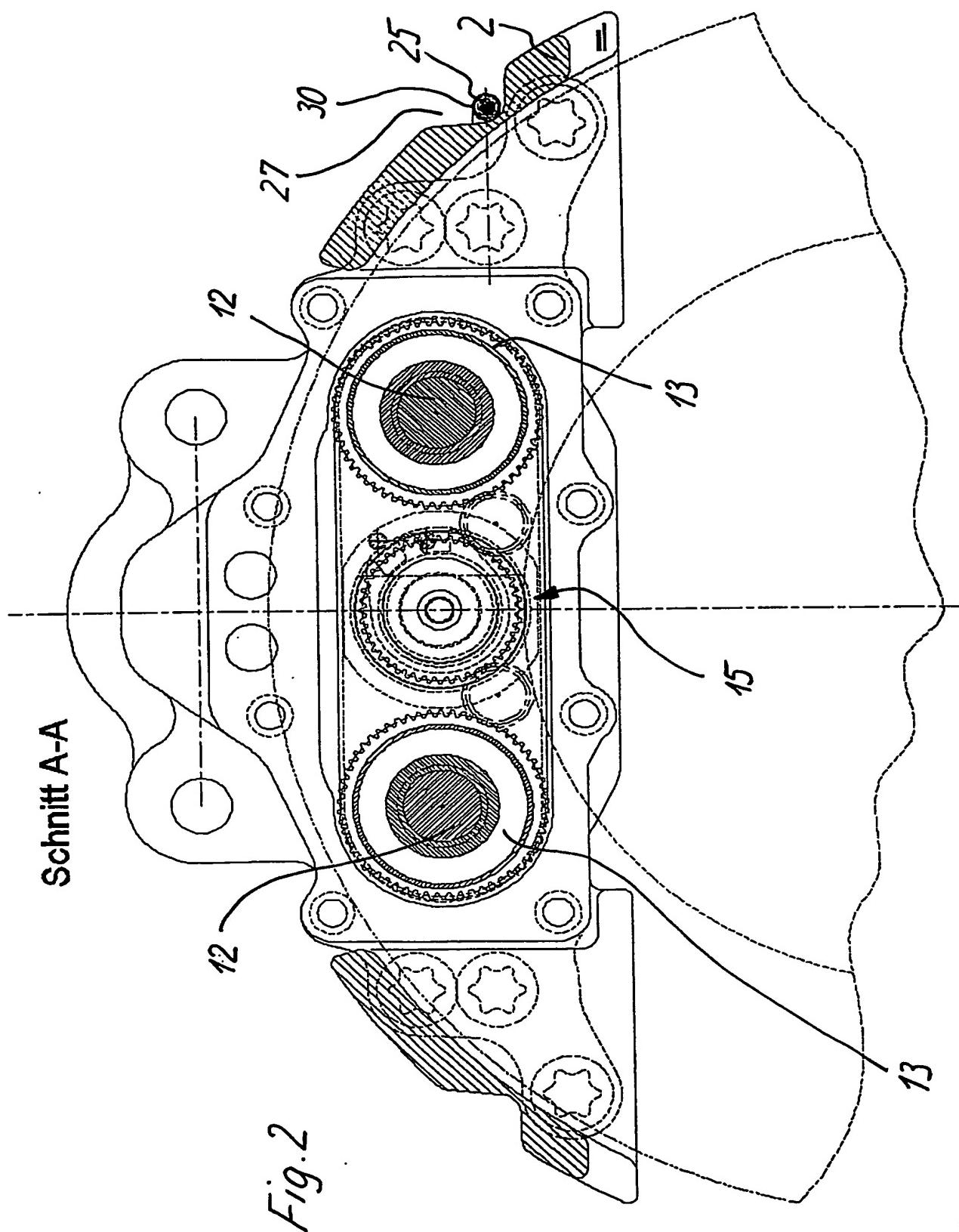
3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2 mit zwei Elektromotoren zum Antrieb der Nachstellvorrichtungen, gekennzeichnet durch eine Steuervorrichtung, die derart ausgelegt ist, dass eine getrennte Ansteuerbarkeit der Nachstellvorrichtungen auf den beiden Seiten der Bremsscheibe möglich ist.  
5
4. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Seite der Bremsscheibe (3) zwei jeweils miteinander synchronisierte Nachstellvorrichtungen (10, 26) angeordnet sind, die jeweils aus einer Hülse und einer Gewindespindel (12, 13) bestehen.  
10
5. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Transmissions- und/oder Synchronisationsgetriebe als biegsame Welle (25) ausgelegt ist.  
15
6. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die biegsame Welle (25) mit einem oder zwei Schneckentrieben (28, 29) zum Antrieb der Nachstellvorrichtungen (26) auf der der Zuspannvorrichtung gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe (3) versehen ist.  
20
7. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremssattel (2) als Festsattel ausgelegt und die Bremsscheibe (3) um den Betrag des Arbeitshubes der Bremse axial beweglich ist.  
25
8. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bremssattel (2) als Schiebe- oder Schwenk- oder als flexibler Sattel ausgelegt ist, der um den Betrag des Arbeitshubes beweglich ist.  
30

9. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der exzentrisch gelagerte Drehhebel (6) über kugelartige Elemente (8) am Inneren des Bremssattels (2) abstützt und dass zwei auf der gegenüberliegenden Seite des Drehhebels weitere kugelartige Elemente (9) vorgesehen sind, welche jeweils auf eine der axial verschieblich angeordneten Nachstellvorrichtungen (10) einwirken.
- 5
10. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Synchronegetriebe (15) zur Synchronisation der zugehörigen Nachstellvorrichtungen (10) von einer Welle (16) angetrieben ist, welche sowohl den Drehhebel (6) als auch den Bremssattel (2) durchsetzt.
- 10
11. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (35) zum Antrieb der biegsamen Welle (25) an dem Bremssattel (2) mittels eines separaten oder an diesen angeformten Ansatz (36) befestigt ist und dass Abtriebswelle (37) dieses Elektromotors parallel oder geneigt zur Bremsscheibenachse ausgerichtet ist.
- 15
- 20
12. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die biegsame Welle (25) außen am Bremssattel oder durch das Bremssattelinnere oder durch einen Kanal im Bremssattelinneren verläuft.
- 25
13. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die biegsame Welle (25) die Nachstellvorrichtungen auf der Reaktionsseite gemeinsam synchron antreibt.

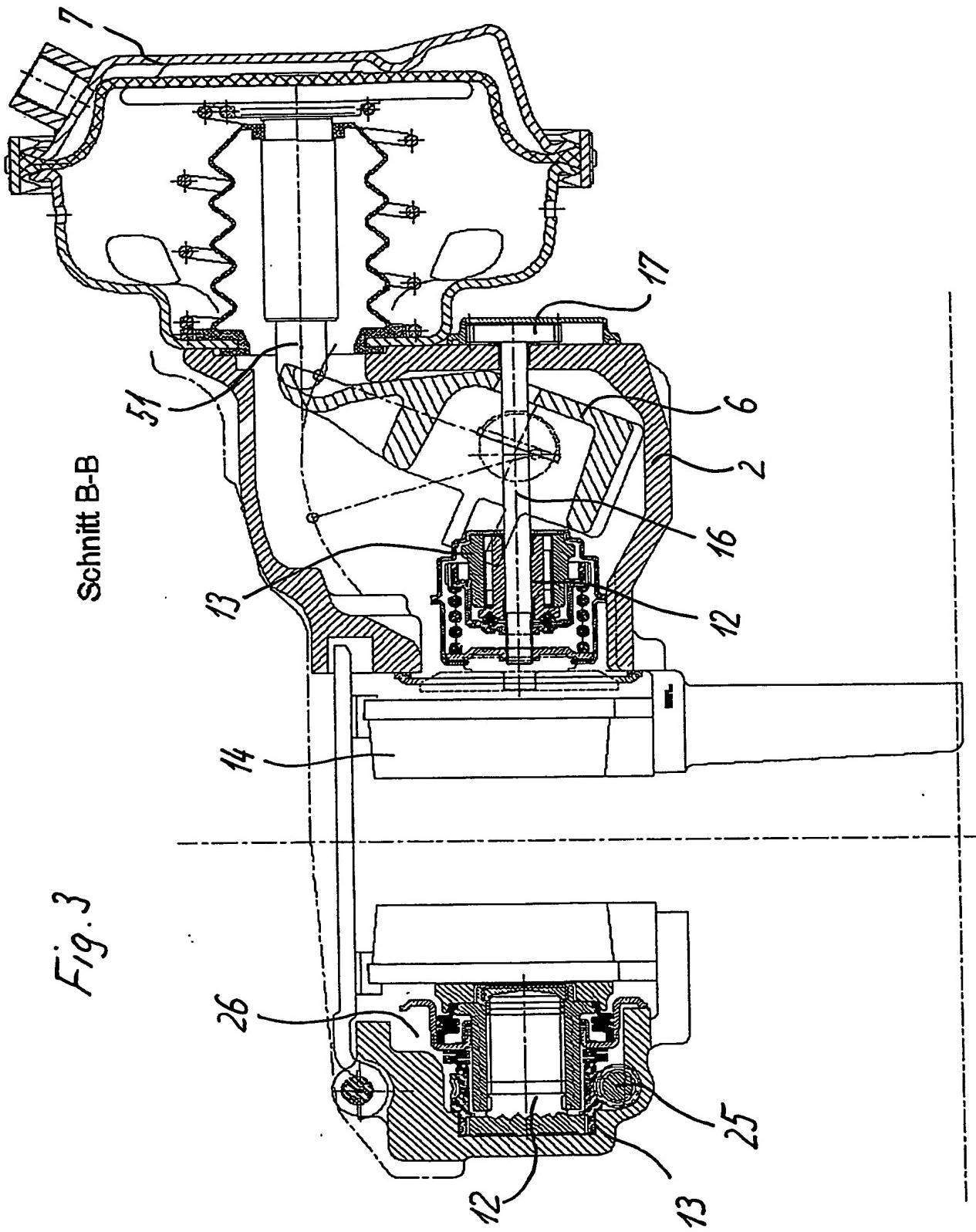
14. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die biegsame Welle (25) in einem Rohr (30) angeordnet ist
- 5 15. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (30) außen am Bremssattel (2) angeordnet ist.
- 10 16. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (30) flexibel ausgelegt ist.
- 15 17. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (30) und/oder die biegsame Welle (25) mit einer reibungs- und verschleißmindernden Zwischenschicht versehen ist/sind.
- 20 18. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht als Hülse aus gleitfähigem Material zwischen biegsamer Welle und Rohrinnenwand ausgebildet ist.
- 25 19. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenräder (28, 29) mit Zahnrädern auf den Nachstellvorrichtungen oder mit einer axialverzahnten Scheibe (34) kämmen.
20. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine manuell betätigbare Rückstelleinrichtung.

Fig. 1





*Fig. 3*



Ansicht X

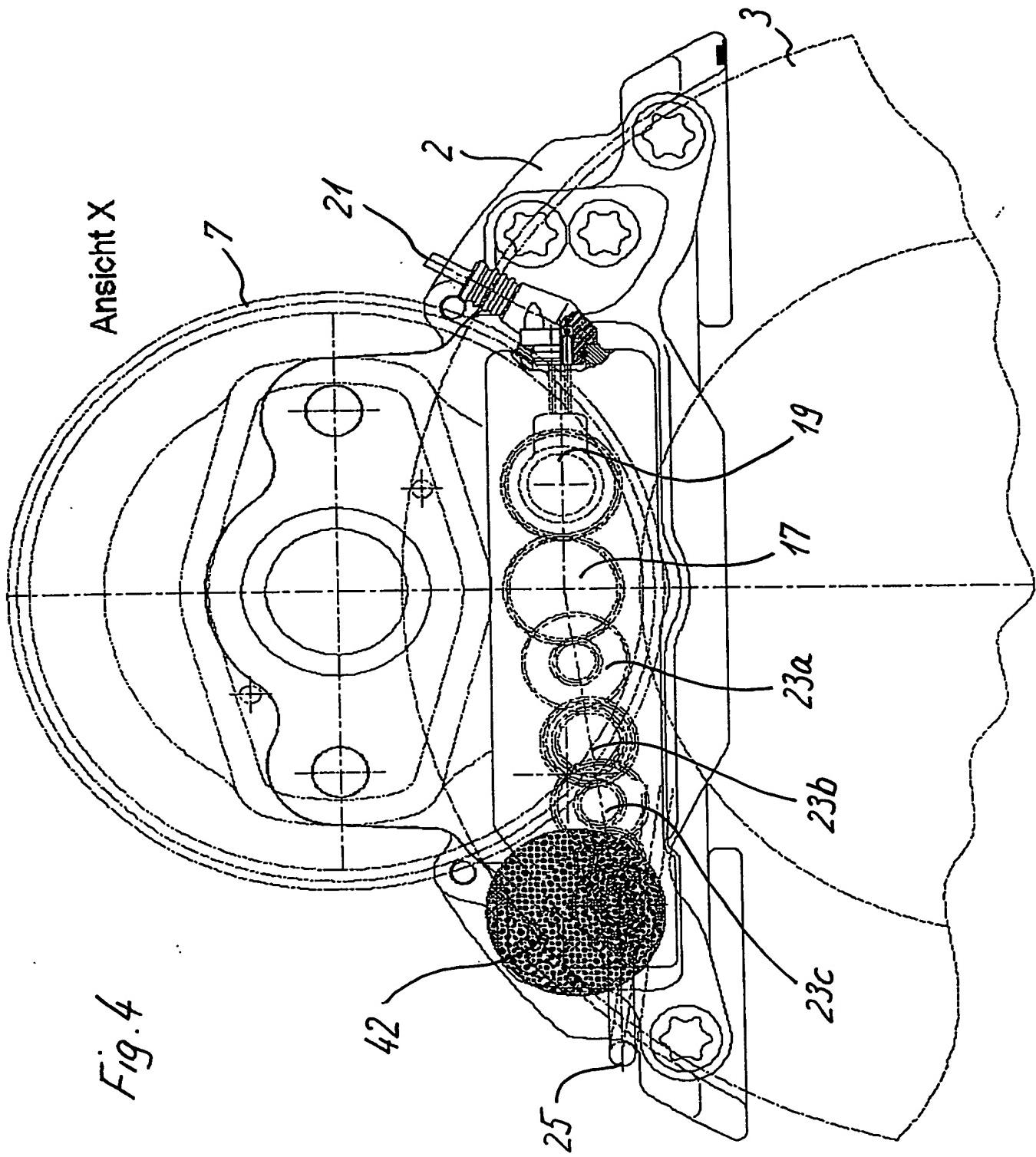


Fig. 4

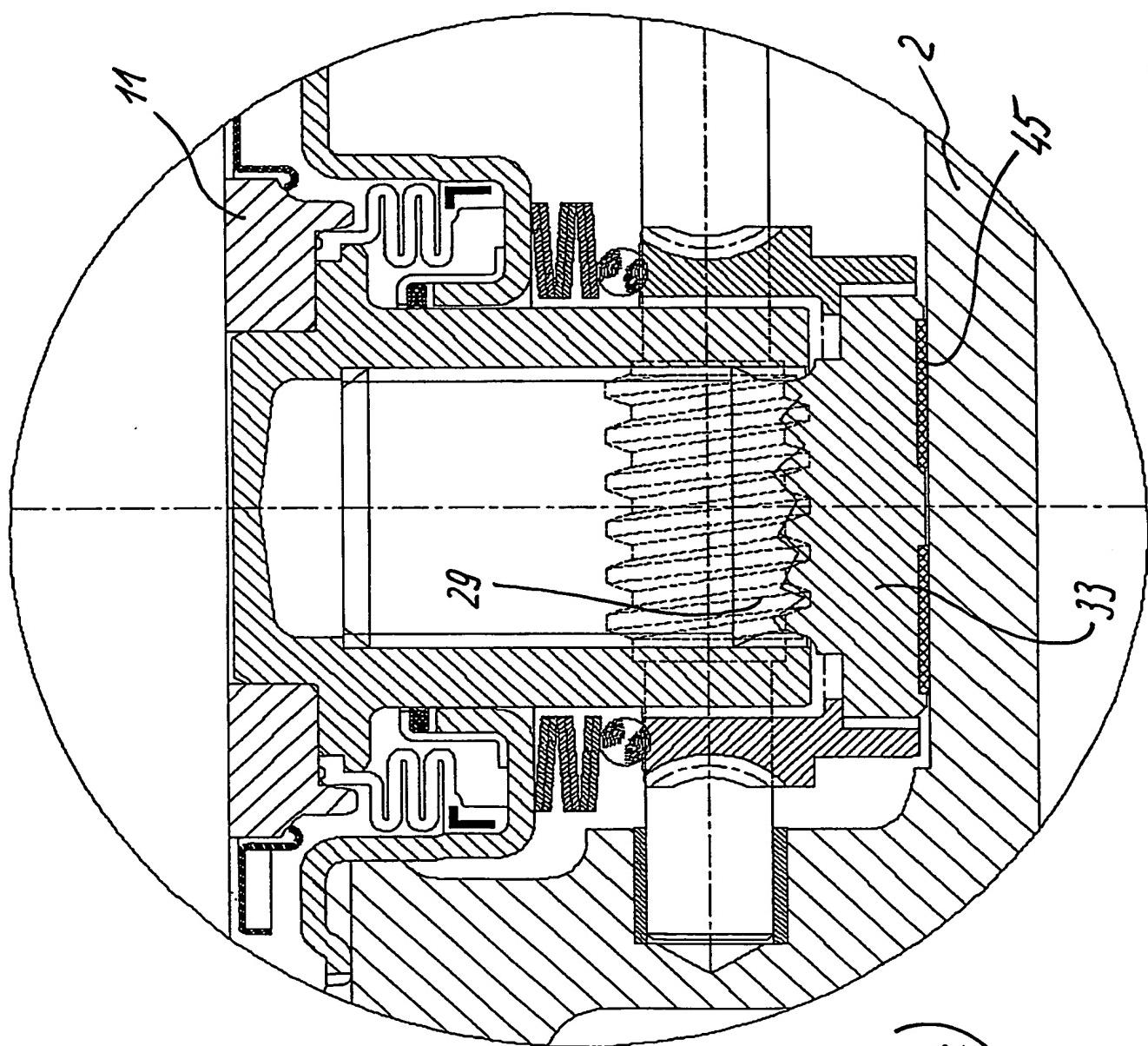
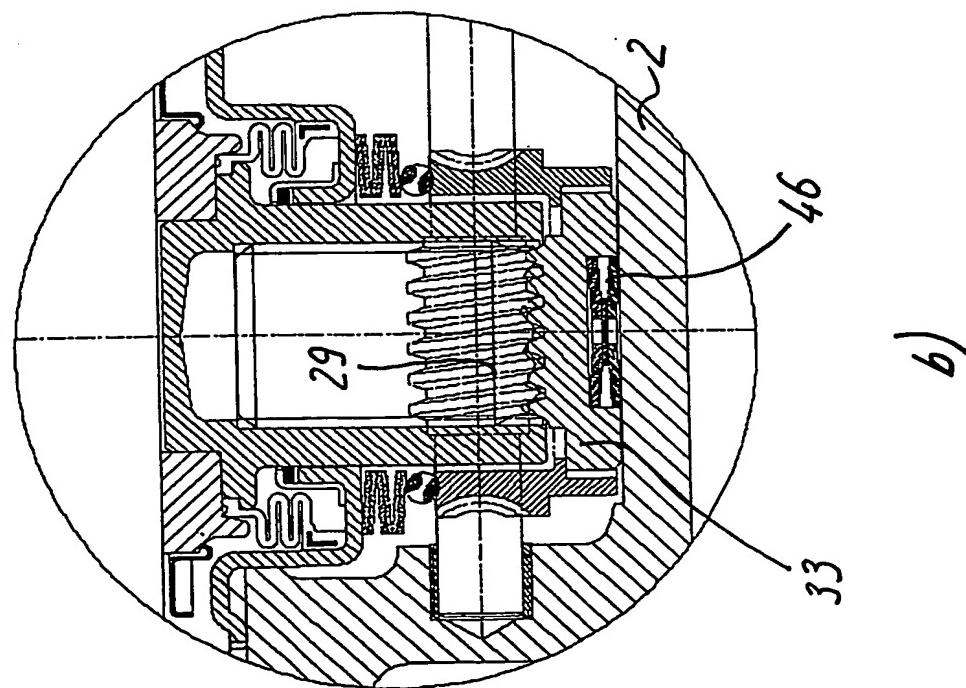
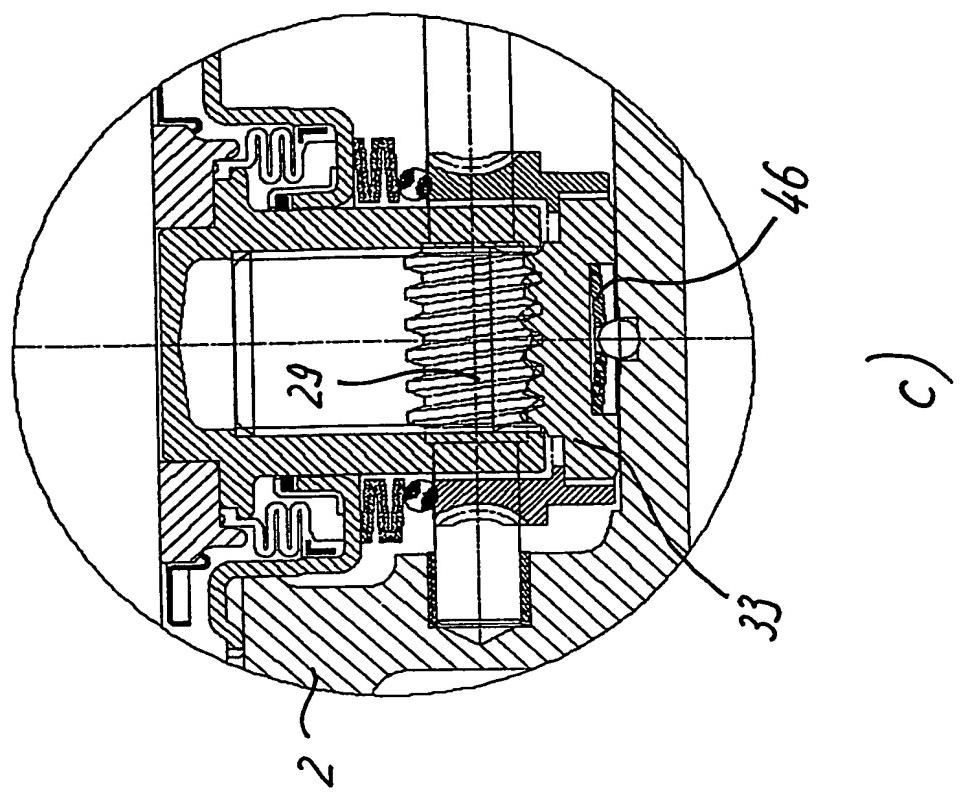
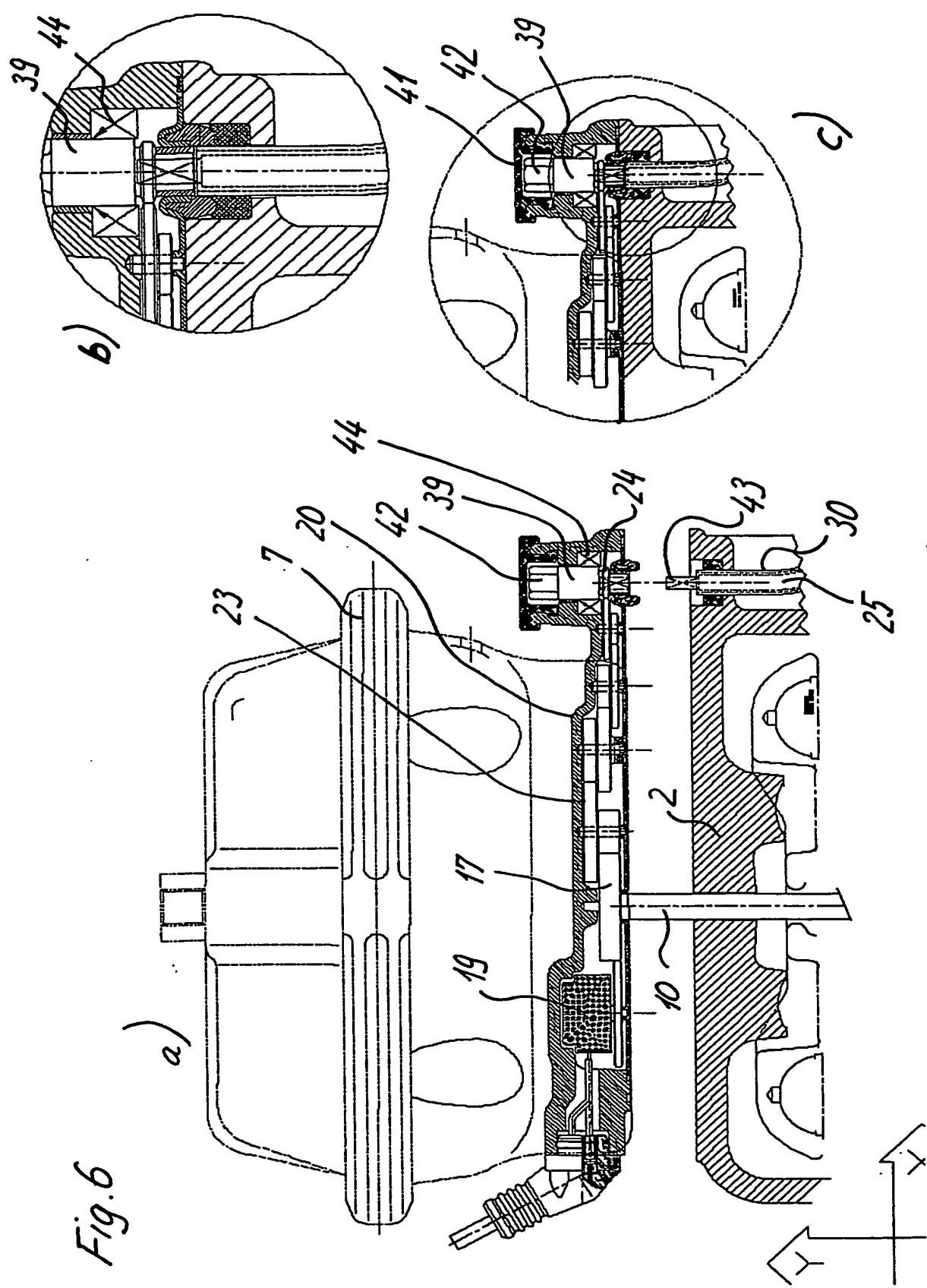


Fig. 5 a)

Fig. 5





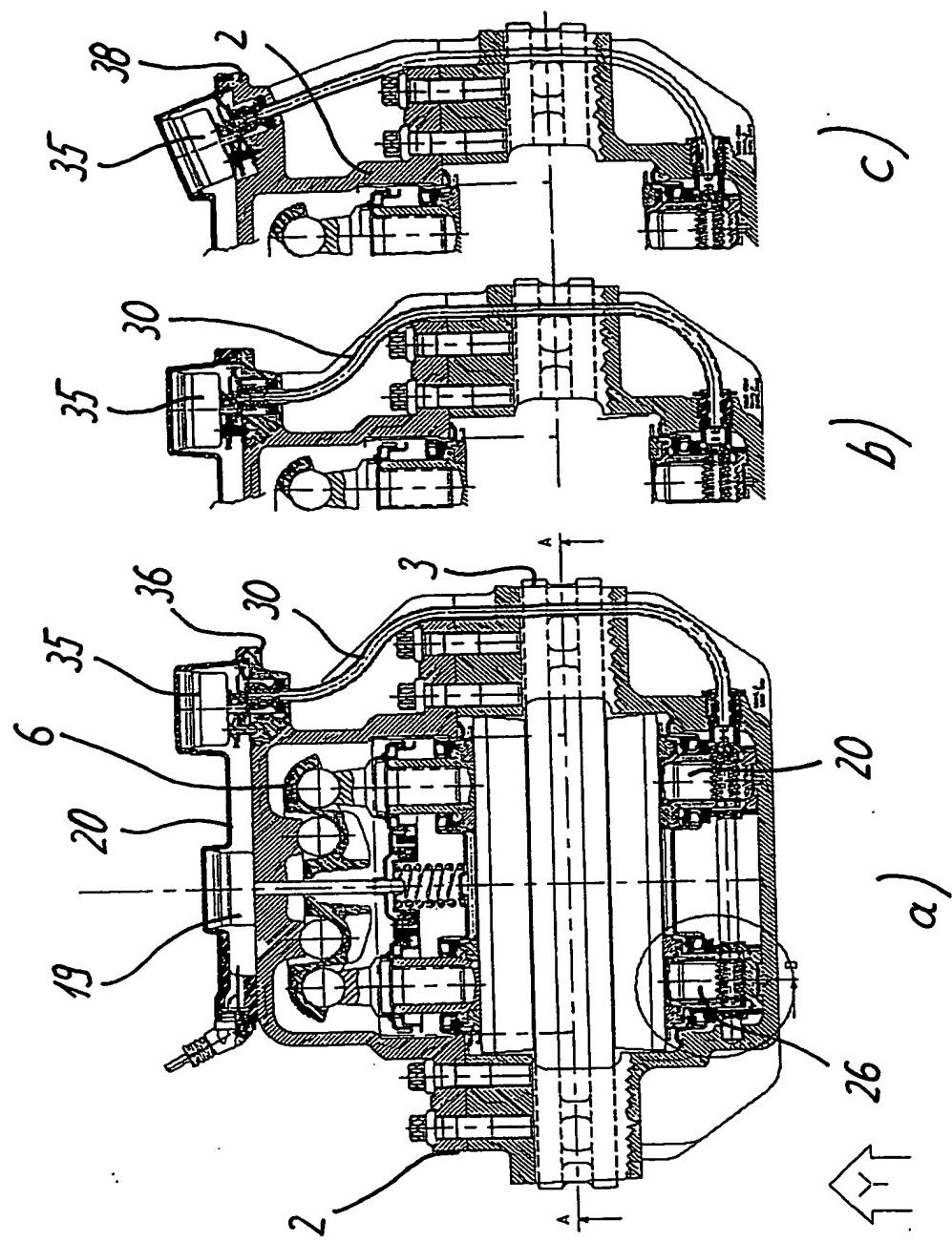


Fig. 7